

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)

To:

PILLSBURY WINTHROP LLP
Attn. Lazar, Dale S.
1600 Tysons Boulevard
McLean, Virginia 22102
UNITED STATES OF AMERICA

Date of mailing
(day/month/year)

06/02/2004

Applicant's or agent's file reference

81498/141774

FOR FURTHER ACTION

See paragraphs 1 and 4 below

International application No.

PCT/US 02/29227

International filing date
(day/month/year)

16/09/2002

Applicant

ELLIS, Frampton E. III

1. ☒ The applicant is hereby notified that the International Search Report has been established and is transmitted herewith.

Filing of amendments and statement under Article 19:

The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the International Application (see Rule 46):

When? The time limit for filing such amendments is normally 2 months from the date of transmittal of the International Search Report; however, for more details, see the notes on the accompanying sheet.

Where? Directly to the International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

For more detailed instructions, see the notes on the accompanying sheet.

2. ☐ The applicant is hereby notified that no International Search Report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect is transmitted herewith.

3. ☐ **With regard to the protest** against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:

☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.

☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

4. **Further action(s):** The applicant is reminded of the following:

Shortly after **18 months** from the priority date, the international application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the international application, or of the priority claim, must reach the International Bureau as provided in Rules 90bis.1 and 90bis.3, respectively, before the completion of the technical preparations for international publication.

Within **19 months** from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase until 30 months from the priority date (in some Offices even later).

Within **20 months** from the priority date, the applicant must perform the prescribed acts for entry into the national phase before all designated Offices which have not been elected in the demand or in a later election within 19 months from the priority date or could not be elected because they are not bound by Chapter II.

Name and mailing address of the International Searching Authority



European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Véronique Cornudet-Henschel

NOTES TO FORM PCT/ISA/220

These Notes are intended to give the basic instructions concerning the filing of amendments under article 19. The Notes are based on the requirements of the Patent Cooperation Treaty, the Regulations and the Administrative Instructions under that Treaty. In case of discrepancy between these Notes and those requirements, the latter are applicable. For more detailed information, see also the PCT Applicant's Guide, a publication of WIPO.

In these Notes, "Article", "Rule", and "Section" refer to the provisions of the PCT, the PCT Regulations and the PCT Administrative Instructions, respectively.

INSTRUCTIONS CONCERNING AMENDMENTS UNDER ARTICLE 19

The applicant has, after having received the international search report, one opportunity to amend the claims of the international application. It should however be emphasized that, since all parts of the international application (claims, description and drawings) may be amended during the international preliminary examination procedure, there is usually no need to file amendments of the claims under Article 19 except where, e.g. the applicant wants the latter to be published for the purposes of provisional protection or has another reason for amending the claims before international publication. Furthermore, it should be emphasized that provisional protection is available in some States only.

What parts of the international application may be amended?

Under Article 19, only the claims may be amended.

During the international phase, the claims may also be amended (or further amended) under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority. The description and drawings may only be amended under Article 34 before the International Examining Authority.

Upon entry into the national phase, all parts of the international application may be amended under Article 28 or, where applicable, Article 41.

When?

Within 2 months from the date of transmittal of the international search report or 16 months from the priority date, whichever time limit expires later. It should be noted, however, that the amendments will be considered as having been received on time if they are received by the International Bureau after the expiration of the applicable time limit but before the completion of the technical preparations for international publication (Rule 46.1).

Where not to file the amendments?

The amendments may only be filed with the International Bureau and not with the receiving Office or the International Searching Authority (Rule 46.2).

Where a demand for international preliminary examination has been/is filed, see below.

How?

Either by cancelling one or more entire claims, by adding one or more new claims or by amending the text of one or more of the claims as filed.

A replacement sheet must be submitted for each sheet of the claims which, on account of an amendment or amendments, differs from the sheet originally filed.

All the claims appearing on a replacement sheet must be numbered in Arabic numerals. Where a claim is cancelled, no renumbering of the other claims is required. In all cases where claims are renumbered, they must be renumbered consecutively (Administrative Instructions, Section 205(b)).

The amendments must be made in the language in which the international application is to be published.

What documents must/may accompany the amendments?

Letter (Section 205(b)):

The amendments must be submitted with a letter.

The letter will not be published with the international application and the amended claims. It should not be confused with the "Statement under Article 19(1)" (see below, under "Statement under Article 19(1)").

The letter must be in English or French, at the choice of the applicant. However, if the language of the international application is English, the letter must be in English; if the language of the international application is French, the letter must be in French.

NOTES TO FORM PCT/ISA/220 (continued)

The letter must indicate the differences between the claims as filed and the claims as amended. It must, in particular, indicate, in connection with each claim appearing in the international application (it being understood that identical indications concerning several claims may be grouped), whether

- (i) the claim is unchanged;
- (ii) the claim is cancelled;
- (iii) the claim is new;
- (iv) the claim replaces one or more claims as filed;
- (v) the claim is the result of the division of a claim as filed.

The following examples illustrate the manner in which amendments must be explained in the accompanying letter:

1. [Where originally there were 48 claims and after amendment of some claims there are 51]:
"Claims 1 to 29, 31, 32, 34, 35, 37 to 48 replaced by amended claims bearing the same numbers; claims 30, 33 and 36 unchanged; new claims 49 to 51 added."
2. [Where originally there were 15 claims and after amendment of all claims there are 11]:
"Claims 1 to 15 replaced by amended claims 1 to 11."
3. [Where originally there were 14 claims and the amendments consist in cancelling some claims and in adding new claims]:
"Claims 1 to 6 and 14 unchanged; claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added." or
"Claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added; all other claims unchanged."
4. [Where various kinds of amendments are made]:
"Claims 1-10 unchanged; claims 11 to 13, 18 and 19 cancelled; claims 14, 15 and 16 replaced by amended claim 14; claim 17 subdivided into amended claims 15, 16 and 17; new claims 20 and 21 added."

"Statement under article 19(1)" (Rule 46.4)

The amendments may be accompanied by a statement explaining the amendments and indicating any impact that such amendments might have on the description and the drawings (which cannot be amended under Article 19(1)).

The statement will be published with the international application and the amended claims.

It must be in the language in which the international application is to be published.

It must be brief, not exceeding 500 words if in English or if translated into English.

It should not be confused with and does not replace the letter indicating the differences between the claims as filed and as amended. It must be filed on a separate sheet and must be identified as such by a heading, preferably by using the words "Statement under Article 19(1)."

It may not contain any disparaging comments on the international search report or the relevance of citations contained in that report. Reference to citations, relevant to a given claim, contained in the international search report may be made only in connection with an amendment of that claim.

Consequence if a demand for international preliminary examination has already been filed

If, at the time of filing any amendments and any accompanying statement, under Article 19, a demand for international preliminary examination has already been submitted, the applicant must preferably, at the time of filing the amendments (and any statement) with the International Bureau, also file with the International Preliminary Examining Authority a copy of such amendments (and of any statement) and, where required, a translation of such amendments for the procedure before that Authority (see Rules 55.3(a) and 62.2, first sentence). For further information, see the Notes to the demand form (PCT/IPEA/401).

Consequence with regard to translation of the international application for entry into the national phase

The applicant's attention is drawn to the fact that, upon entry into the national phase, a translation of the claims as amended under Article 19 may have to be furnished to the designated/elected Offices, instead of, or in addition to, the translation of the claims as filed.

For further details on the requirements of each designated/elected Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference 81498/141774	FOR FURTHER ACTION <small>see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, item 5 below.</small>	
International application No. PCT/US 02/29227	International filing date (day/month/year) 16/09/2002	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 17/09/2001
Applicant ELLIS, Frampton E. III		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 5 sheets.
☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

- a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
- ☐ the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).
- b. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing :
- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box I).

3. ☒ **Unity of invention is lacking** (see Box II).

4. With regard to the title,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant.
- ☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant.
- ☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. _____

- ☐ as suggested by the applicant.
- ☐ because the applicant failed to suggest a figure.
- ☐ because this figure better characterizes the invention.
- ☒ **None of the figures.**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 02/29227

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1, 4-7

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1,4-7

An apparatus comprising a microchip including a personal computer with a general purpose microprocessor on said microchip and a Faraday cage surrounding at least a portion of said microchip.

2. claim: 2

An apparatus comprising:

a microchip including a general purpose microprocessor and one or more photovoltaic cells.

3. claim: 3

The apparatus of claim 1 or 2 wherein said microchip includes a special purpose microprocessor.

4. claims: 8, 37, 38

The apparatus of any one of claims 1 to 7 wherein said microchip is configured for a network connection including wave division multiplexing or dense wave division multiplexing.

5. claim: 9

The apparatus of any one of claims 1-8 wherein said microchip is configured for a wireless network connection including CDMA or wideband CDMA.

6. claims: 10-30, 34, 35,39-49, 51-59, 69-80

The apparatus of claim 1 including a plurality of inner firewalls configured to operate within a personal computer, which is configured to operate in a network of computers.

7. claims: 31-33,36,50,60-68

The apparatus of claim 1 wherein said personal computer includes a plurality of microprocessors.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/US 02/29227

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06F1/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document; with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 774 337 A (HELM BRADLEY C ET AL) 30 June 1998 (1998-06-30) column 2, line 55 - column 4, line 67; claim 9; figure 7 -----	1,4-7
X	DE 40 08 335 A (PANAVIA AIRCRAFT GMBH) 26 September 1991 (1991-09-26) abstract column 1, line 50 - column 4, line 68 -----	1,4-7
X	US 5 570 270 A (NAEDEL RICHARD G ET AL) 29 October 1996 (1996-10-29) column 2, line 66 - column 3, line 7 column 4, line 23 - line 34; claim 1 column 9, line 14 - line 41 -----	1,4-6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 October 2003

Date of mailing of the international search report

06.02.04

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Burghardt, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 02/29227

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5774337	A	30-06-1998	NONE	
DE 4008335	A	26-09-1991	DE 4008335 A1	26-09-1991
			WO 9114354 A1	19-09-1991
			EP 0472698 A1	04-03-1992
			JP 4506283 T	29-10-1992
US 5570270	A	29-10-1996	NONE	

File 351:Derwent WPI 1963-2004/UD,UM &UP=200416
(c) 2004 THOMSON DERWENT

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 THOMSON DERWENT. All rts. reserv.

008791886

WPI Acc No: 1991-295901/199140

XRPX Acc No: N91-226656

Shielded portable personal computer system - has computer in plated steel housing with second screening case located inside

Patent Assignee: PANAIA AIRCRAFT GMBH (PANA-N); PANAIA AIRCRAFT GM (PANA-N)

Inventor: VIEHLABEN T

Number of Countries: 016 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 9114354	A	19910919				199140 B
DE 4008335	A	19910926	DE 4008335	A	19900315	199140
EP 472698	A	19920304	EP 91906080	A	19910315	199210
JP 4506283	W	19921029	JP 91505741	A	19910315	199250
			WO 91EP492	A	19910315	

Priority Applications (No Type Date): DE 4008335 A 19900315

Cited Patents: EP 342971; FR 2620895; US 4785136; US 4890083

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

WO 9114354	A				
------------	---	--	--	--	--

Designated States (National): JP US

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LU NL SE

EP 472698	A				
-----------	---	--	--	--	--

Designated States (Regional): AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

JP 4506283	W	7	H05K-009/00	Based on patent WO 9114354
------------	---	---	-------------	----------------------------

Abstract (Basic): WO 9114354 A

The personal computer system is provided with screening against the effects of electromagnetic fields. The modules of the system are supplied with electrical power via lines with blocking filters. The computer housing is of tempered deep drawn steel that is copper plated. Beryllium copper contact strips are provided for connection to printer, monitor and a keyboard.

Cable connectors through the housing are made with HF plugs.

Within the housing are a number of screening housings for the CPU and memories together with a ventilation system.

ADVANTAGE - Suppresses field effects and detection of data signals externally. (24pp Dwg.No.0/0)

Title Terms: SHIELD; PORTABLE; PERSON; COMPUTER; SYSTEM; COMPUTER; PLATE; STEEL; HOUSING; SECOND; SCREEN; CASE; LOCATE

Derwent Class: T01; V04

International Patent Class (Main): H05K-009/00

International Patent Class (Additional): G06F-001/16; H04B-015/02

File Segment: EPI



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 40 08 335 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 06 F 1/16
H 04 B 15/02
H 05 K 9/00

⑳ Aktenzeichen: P 40 08 335.7
㉑ Anmeldetag: 15. 3. 90
㉒ Offenlegungstag: 26. 9. 91

DE 40 08 335 A 1

㉑ Anmelder:
Panavia Aircraft GmbH, 8000 München, DE

㉒ Vertreter:
Deufel, P., Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.nat.; Schön, A.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Hertel, W., Dipl.-Phys.;
Lewald, D., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

㉓ Erfinder:
Vielhaben, Thomas, Dipl.-Ing., 2800 Bremen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Abgeschirmter PC

⑤7 Abgeschirmter, transportabler Personalcomputer, der der-
art abgeschirmt ist, daß praktisch außerhalb des üblichen
Arbeitsraumes kein unbefugtes Mitlesen oder Mithören der
Daten möglich ist, wobei das äußere Rechnergehäuse mit
einem zweiten, inneren Faradayschen Käfig verschachtelt ist
und wobei sämtliche Durchführungen als dämpfende HF-Ka-
mine ausgebildet sind.

DE 40 08 335 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen abgeschirmten Personalcomputer, d. h. einen PC, der gegen (hochfrequente) elektromagnetische (Radio-) Abstrahlung, bzw. "Abhören", und somit die Möglichkeit des Ablesens der Daten durch unbefugte Dritte abgeschirmt ist, aber trotzdem örtlich mobil, d. h. transportabel bleibt.

Solche Computer sind bei Verwendung in geheimhaltungsbedürftigen Bereichen, wozu nicht nur militärische Einsatzgebiete, sondern häufig auch Entwicklungsabteilungen der Industrie gehören, von großer Wichtigkeit, denn sie verhindern die unbefugte Datenabholung (über die vom Computer induzierten elektromagnetischen Felder), oder zumindest erschweren sie diesen Vorgang ganz beträchtlich.

Der einfachste Weg, einen Computer abzuschirmen, so daß er abhörsicher wird, wäre der Einbau des Computers in einen Faraday'schen Käfig. Damit könnte der Raum, in dem der Computer aufgestellt ist, entsprechend abgeschirmt werden. Dies bedeutet aber, daß der Computer nur in diesem Raum verwendet werden kann, also nicht mehr mobil ist. Außerdem hat es sich gezeigt, daß die Arbeitsbedingungen für das Bedienungspersonal in einem solchen, notwendigerweise recht kleinen und fensterlosen, abgeschirmten Raum, auf längere Dauer absolut unzumutbar sind.

Es besteht also ein Bedarf zur abhörsicheren Abschirmung von PC's in gewöhnlichen Arbeitsräumen und zwar in solcher Weise, daß die Abschirmung mit dem Computer selbst integriert ist, was den weiteren Vorteil hat, daß der Computer mobil bleibt und das Bedienungspersonal in gewohnten Arbeitsräumen arbeiten kann.

Es gibt im Handel abgeschirmte PC's, bei denen die Dämpfung elektronisch über elektrische Bausteine erfolgt. Derartige abgeschirmte Computer, die auch abstrahlungsbehindernde oder -unterbindende Geräte genannt werden, werden in vier Klassen eingeteilt, wobei Klasse 1 die am wenigstens abgeschirmte und Klasse 4 die beste, also die sicherste Klasse ist.

Aber auch diese handelsüblichen, nach den TÜV-Vorschriften abgeschirmten PC's haben immer noch soviel Abstrahlung, daß die beim Arbeiten umgesetzten Informationen außerhalb des Arbeitsraumes, und manchmal sogar auf Entfernungen von 100 m bis mehreren hundert Metern unter Zuhilfenahme von Spezialabhörgeräten unbefugt mitgelesen werden können. Ein mobiles Gerät, das außerhalb des Arbeitsraumes nicht mehr mitgelesen werden kann, ist noch nicht bekannt.

Ziel der Erfindung ist demnach ein PC, der so stark elektromagnetisch abgeschirmt ist, daß praktisch außerhalb des üblichen Arbeitsraumes kein unbefugtes Mitlezen oder Mithören der ungeschützten Daten möglich ist, insbesondere ein PC, der mindestens die Anforderungen der Klasse 4 der derzeitigen Definition erfüllt.

Dies wird erreicht, indem die Schirmwirkung des äußeren Rechnergehäuses (= äußerer Faraday'scher Käfig) durch die Verschachtelung mit einem zweiten, inneren Faraday'schen Käfig verstärkt wird, dergestalt, daß ein die erste, innere Schirmung durchdringendes Feld, dessen Intensität bereits reduziert ist, durch den äußeren Käfig weiter abgeschwächt, bzw. vollkommen unterdrückt wird. Zusätzliche konstruktive Maßnahmen bei der Auslegung und dem Systemzusammenbau/Montage der einzelnen elektronischen Komponenten der Rechnerhardware verstärken den Abschirmungseffekt.

Durch die Art der Konstruktion wird der Austritt unerwünschter Signale sowohl über zwangsläufige Öff-

nungen in den Gehäusen als auch über die abgehenden Signalleitungen (= Datenkabel) vermindert.

Die Verschachtelung zweier Faraday'scher Käfige ergibt bei geeigneter Auslegung eine hinreichende Gesamtdämpfung.

Angebrachte Absorbermaterialien wandeln die Feldenergien in Wärme um. Der äußere Faraday'sche Käfig besteht speziell zur Dämpfung der magnetischen Feldkomponenten aus einem ferromagnetischen Material mit hoher Permeabilität. Da der Einsatz von Permalloy oder Dynamoblech IV fertigungstechnisch nicht immer gegeben ist, müssen aus Tiefziehblech erstellte Komponenten entsprechend wärmebehandelt werden. Zur besseren Oberflächenleitung sind sämtliche Komponenten verkupfert. Um einen guten elektrischen Kontakt zu eingebrachten Kontaktfederstreifen zu gewährleisten, sind die Gehäusekomponenten zusätzlich gegebenenfalls verkupfert und jedenfalls verzinnt, was aufgrund der elektromagnetischen Durchdringung zusätzlich absorbierende Wirkung hat.

Alle abgehenden Signalleitungen sind doppelt geschirmt, wobei der innere Schirm auch mit dem innersten Käfig Verbindung und der äußere zum Umgehäuse des Rechners hat.

Obwohl sich dadurch die über Kabel (Signalleitungen) angeschlossenen Komponenten in das Konzept der verschachtelten Abschirmung einbeziehen lassen, bilden diese Kabelverbindungen Schwachstellen.

Aus diesem Grund sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, nämlich ein korrekter Leitungsabschluß, Ableitwiderstände zwischen den einzelnen Schirmen und geeignete Kabellängen, um Mantelwellen (also stehende Wellen) im Kabel zu vermeiden.

Da es sich beim üblichen PC um ein System, bestehend aus Rechereinheit (Chip-Mikroelektronik auf Leiterplatten plus Massenspeicher und Laufwerke in einem Gehäuse), Tastatur, Monitor (Bildschirm) und Drucker handelt, bilden die Netzleitungen und die Datenkabel zwischen den einzelnen, externen Ein-/Ausgabegeräten die kritischen, abstrahlungsfähigen Kabelverbindungen, für die besondere Maßnahmen nötig sind.

Wo es sich um Zuführungen der Versorgungsspannung (Stromkabel) handelt, kann durch entsprechende Filter eine Trennung von den informationsführenden Signalen vorgenommen werden.

Zwangsöffnungen für Lüftung, Kabeleinlässe und Öffnungen für Disketten sowie Wechselplatten werden durch hohlleiterartige Durchbrüche realisiert, die aufgrund ihrer physikalischen Abmessungen unterhalb der kritischen Wellenlänge betrieben werden.

Die Abschirmung besteht z. T. in der speziellen Anwendung an sich bekannter Bauteile für diesen speziellen Zweck des abgeschirmten PC; z. T. handelt es sich um neue konstruktive, für diesen besonderen Zweck angepaßte Bauteile, wobei die geeignete Kombination den gewünschten Effekt bewirkt.

Die einzelnen Bauteile und Maßnahmen sollen nun im folgenden für die kritischen Bereiche erläutert werden:

1. die Abstrahlung über die Netzzuleitung wird durch an sich bekannte Spezialnetzfilter abgeschirmt,
2. die Abstrahlung über die Zuleitung des Druckers, Monitors und der Tastatur wird durch mehrfach geschirmte Datenleitungen mit speziell verschraubten Verbindungen an den Gehäusen abgeschirmt,
3. die Abstrahlung durch Lüftungslöcher wird

- durch Einsatz von Wabenfiltern abgeschirmt,
 4. die Abstrahlung von Disketten- und Wechselplattenschächten wird durch eine neue Konstruktion der Disketten- und Wechselplattenschächte als HF-Kamine abgeschirmt,
 5. die Abstrahlung durch den Hauptgehäusedeckel wird durch die Verwendung von Beryllium-Kontaktfederleisten und eine verwindungsarme Dekkelkonstruktion abgeschirmt,
 6. die Abstrahlung der Systemplatine wird durch Einsatz eines Innengehäuses abgeschirmt,
 7. die Abstrahlung durch die Kathodenstrahlröhre des Monitors wird durch Einsatz einer Spezialscheibe mit HF-Dichtgaze abgeschirmt und
 8. eine Abstrahlung durch die Bedienungsöffnung des Druckers wird durch Außerbetriebnahme des Druckers beim Öffnen des Deckels verhindert.

Somit wird die Abstrahlungsunterdrückung in erster Linie durch die Realisierung eines doppelten Faraday'schen Käfigs erzielt. Der äußere Käfig umschließt alle Systemkomponenten in Form von Einzelgehäusen für Rechner, Drucker, Monitor und Tastatur. Die Außenschirmung liegt dabei auf einem gemeinsamen Schirmungspotential.

Sämtliche elektronische Komponenten sind potentiell getrennt isoliert innerhalb der Außengehäuse eingebaut und mit einem zweiten Faraday'schen Käfig umschlossen. Daraus resultiert eine innere und eine äußere Schirmung, deren Schirmungspotential voneinander verschieden ist.

Die Kabelverbindungen zwischen den einzelnen Außengehäusen sind doppelt geschirmte Leitungen, wobei der innere Kabelschirm auf dem inneren Schirmungspotential und der äußere Kabelschirm auf dem äußeren Schirmungspotential liegt. Somit wird der zweifache Faraday'sche Käfig durch die Kabelverbindungen nicht aufgehoben.

Übersicht des Systems

Das Rechnersystem besteht normalerweise aus vier Einzelgeräten, die durch Datenkabel (Signalleitungen) miteinander verbunden sind. Diese 4 Geräte sind:

- I. das Rechnergehäuse,
- II. das Monitoregehäuse,
- III. die Tastatur und
- IV. das Druckergehäuse.

Der Rechner, Monitor und Drucker haben eine eigene Stromversorgung mit entsprechender HF-Filterung.

Die Netzeinspeisung in Rechner, Monitor und Drucker erfolgt über eine normale Kaltgeräte-Steckdose mit nachgeschaltetem EMI-Filter zum Sperren von HF-Signalen über die Netzversorgung.

Die Kabeldurchführungen sind durch spezielle Abdeckungen mit HF-Kaminen gegen austretende Strahlung gesichert. Die Lüftungsöffnungen sind mit einem Wabenfilter abgedichtet.

Der Abstrahlungsschutz für die einzelnen Komponenten ist im folgenden ausführlicher beschrieben:

I. Rechner

Das Rechnergehäuse ist aus Stahlblech gefertigt. Das Stahlblech ist zur besseren Strahlungsminderung vorzugsweise verkupfert und verzinkt.

Das Gehäuse verfügt über zwei große Seitenöffnungen, die mit Deckeln aus gleichem Material verschlossen

sind. Die Deckel sind in einem Falz vielfach verschraubt und zur besseren Kontaktierung mit Beryllium-Kupfer-Kontaktfederleisten versehen. Die Verbindungskabel zum Drucker, Monitor und Tastatur sind über Verschraubungsdurchführungen mit angesetztem HF-Kamin aus Elektrolytkupfer aus dem Gehäuse geführt. Nicht verwendete Durchführungen sind mit Elektrolytkupferplatten von ca 1,5 mm Stärke abgedichtet. Die Kabeldurchführungen erfolgen mittels einer an sich bekannten R+S HF-Steckverbindung. Die Berechnung der HF-Kamine, die für alle Durchführungen vorgesehen sind, die abstrahlen, ist am Ende der Beschreibung an einem Beispiel für H₁₀-Wellen, angegeben.

Im Rechnergehäuse (äußerer F'-Käfig) mit Netzfilter und Kabeldurchführungen befinden sich folgende Untergehäuse:

- a) Netzfiltergehäuse
- b) CPU-Gehäuse
- c) Massenspeichergehäuse mit Frontplatte
- d) Netzteilgehäuse
- e) Belüftungsventilator-Gehäuse
- f) Signalausgänge (Stecker) zum Anschluss der Datenkabel.

a) Netzfiltergehäuse

Das Netzfiltergehäuse ist aus verlötetem Kupferblech gefertigt. Es ist leitend und HF-dicht mit dem Rechneraußengehäuse verschraubt. Das Netzfiltergehäuse nimmt einen Spezial-EMI-Filter auf. Das EMI-Filter sperrt die über die Netzleitung nach außen strebenden HF-Signale ab. Das EMI-Filterprinzip ist an sich bekannt, allerdings erfolgt hier eine spezielle Auslegung. Über ein geeignet gewickeltes Joch erfolgt eine Gleichtaktunterdrückung. Das Filter muß also für die jeweilige Größe ausgerechnet werden. Wesentlich ist die Lage der Bauteile, ebenso wie die physikalischen Abmaße. Zur Vermeidung parasitärer Kapazitäten müssen die Kondensatoren an einer bestimmten Stelle mit der Metallwand verklebt werden, die experimentell für verschiedene Bautypen von Netzfiltergehäusen bestimmt werden müssen um eine Dämpfungsoptimierung zu erreichen.

In der Rückseite des Netzfiltergehäuses ist eine Kaltgerätesteckdose mit an sich bekannter integrierter Sicherung eingebaut.

b) CPU-Gehäuse = innerer Faraday'scher Käfig

Das CPU-Gehäuse ist aus verlötetem Kupferblech gefertigt. Das CPU-Gehäuse hat einen vielverschraubten, metallisch dichtenden Deckel, der zu Servicezwecken abgenommen werden kann. Die Vielverschraubung ist eine im berechneten Schraubenabstand erstellte Verbindung vom Innengehäuse mit dem Innengehäusedeckel. Der Schraubenabstand ist dabei kleiner als 1/2 der kritischen Wellenlänge. Das CPU-Gehäuse nimmt die CPU-Hauptplatine und die auf der Hauptplatine eingesteckten Erweiterungen (Steckkarten) auf. Das CPU-Gehäuse ist isoliert mittels sechs Kunststoffdistanzstücken in das Rechneraußengehäuse eingebaut. Signalleitungen werden aus dem CPU-Gehäuse aus Durchbrüchen in der Gehäusewand herausgeführt, die durch HF-Kamine mit eingelegtem HF-Dichtungsschaum gegen austretende HF gesichert sind. Diese Leitungen führen zu den Anschlußsteckern an der Außenwand des Rechnergehäuses. (siehe f)). Für die Berechnung der HF-Ka-

mine kann, wie schon früher erwähnt, das am Ende angegebene Beispiel dienen.

c) Massenspeichergehäuse mit Frontplatte

Das Massenspeichergehäuse mit Frontplatte ist von vorne in das Rechnergehäuse eingebaut. Im Massenspeichergehäuse sind eingebaut: Festplatte, Diskettenlaufwerk und Wechselplattenlaufwerk. Das Gehäuse ist aus Stahlblech gefertigt, die Frontplatte ist aus Vollaluminium gefräst.

Die Festplatte ist in einen Einschub aus Stahlblech eingebaut — die Festplatte kann nach Beendigung der Arbeit dem Rechner entnommen werden. Die Frontplatte des Einschubes hat einen umlaufenden Falz, der in eingeschobenem Zustand in die Frontplatte des Massenspeichergehäuses mit einem vorspringenden Absatz eingreift, der die Abstrahlung dämpft.

Die Bedienungsöffnungen für die Wechselplatte und das Diskettenlaufwerk sind als HF-Kamine ausgebildet. Für die Berechnung der HF-Kamine kann hier wie auch in allen folgenden Fällen das am Ende angegebene Beispiel benutzt werden.

In der Frontplatte sind die Schlüsselschalter für Taster-Lock und Netz-Einschalter sowie die Betriebszustand-Leuchtdioden und die Reset- und Load-Schalter eingebaut.

Sämtliche Durchführungen und Durchgänge, z. B. die Leuchtdioden-Löcher, sind als HF-Kamine ausgebildet.

Zur besseren Kontaktierung ist das Massenspeichergehäuse mit Frontplatte mit einer umlaufenden Metallkordel eingedichtet. Mittels einer Schraub- oder Spannbefestigung wird diese Dichtung unter hohen mechanischen Druck gesetzt. Diese Metallkordel ist ein Handelsprodukt, das aus leitendem Gummi und einem Kupfer/Eisen-Gemisch besteht. Da ein Andruck von mehreren kg/cm² erreicht werden soll, ist eine Schraubbefestigung, z. B. mit Schrauben M4 oder M5, bevorzugt.

d) Netzteilgehäuse

Das Netzteilgehäuse ist aus verzinktem Weißblech gefertigt. Es enthält die Schaltnetzteilplatinen und einen Lüfter zur Wärmeableitung. Das Netzteilgehäuse ist auf das CPU-Gehäuse aufgebaut, liegt also auf innerem Schirmungspotential. Der Ohm'sche Widerstand an den Kontaktstellen zwischen Netzteilgehäuse und CPU-Gehäuse soll möglichst niedrig sein und es soll auch auf Vermeidung von Korrosionsmöglichkeiten geachtet werden. Durch den direkten Aufbau des Netzteilgehäuses auf das CPU-Gehäuse erfolgt die Unterdrückung der Abstrahlung an der Quelle, also dort wo die höchsten Ströme fließen. Die direkte Montage des Netzteilgehäuses auf dem CPU-Gehäuse schafft auch die kürzest möglichen Leitungswege.

e) Belüftung des Gehäuses durch den Belüftungsventilator

Zur Belüftung des Innenraumes ist das Rechneraufbengehäuse mit Durchbrüchen versehen. Die Durchbrüche sind mit Wabenfiltern gegen HF-Strahlungsaustritt gesichert. Mehrere eingebaute Lüfter sorgen für die Zirkulation der Innenluft. Die Wärme des CPU-Innengehäuses wird im Tauscherprinzip nach außen abgeführt.

f) Signalausgänge (Buchsen bzw. Stecker) zum Anschluß der Datenkabel

Hier können normale, bekannte abgeschirmte Buchsen bzw. Stecker verwendet werden, wobei Filter zwischen Buchsen bzw. Steckern zu dem Kabeln zu Bildschirm und Drucker eingesetzt sind.

II. Monitorgehäuse mit Netzfilter

Das Monitorgehäuse umschließt den handelsüblichen Monitor vollständig. Zum Betrachten des Schirmbildes wird eine Kunststoffscheibe mit eingelegter feinmaschiger Metallgaze verwendet. Die Metallgaze ist vollständig leitend mit dem Monitorgehäuse verbunden. Die Metallgaze besteht aus einer Eisen/Kupferlegierung, wobei auf eine gute leitende Verbindung der Kreuzungspunkte der Einzeldrähte zu achten ist. Die Maschenweite ergibt sich aus der kritischen Wellenlänge und liegt vorzugsweise unter 1 mm. Die Maschenweite wird entsprechend der kritischen Wellenlänge gewählt. Damit eine Farbwiedergabe möglich ist, wird das Netz um 20° bis 25° und insbesondere ca. 23° zur Horizontalen geneigt. Solche Gaze netze aus Nylonfäden sind bekannt als Kontrastscheiben und auch in der Röntgentechnik wurden solche Gaze netze eingesetzt. Bis jetzt waren solche Netze nur für Schwarz-Weiß-Abbildungen brauchbar. Erst durch die Neigung erhält man ein farbtäugliches Netz.

Zur Herausfilterung der Bildinformationssignale des Monitors auf der Spannungsversorgungsleitung wird ein Netzfilter verwendet. Das Innengehäuse des Netzfilters ergibt sich aus seiner Ausführungsform. Die Netzfilterlösung ist grundsätzlich bekannt. Das Innengehäuse, also das Monitorgehäuse, ist nicht mit dem Außengehäuse verbunden, so daß zwei verschiedene Massenpotentiale vorliegen. Das Netzfilter wird auf der Außenseite des Monitorgehäuses angebracht, damit eine möglichst große HF-Abtrennung des Innenraums erzielt wird. Die einzelnen Gehäuseteile sind aus speziell wärmebehandeltem und daher magnetisch wesentlich verbessertem Feinblech gefertigt. Zur optimalen Dämpfung der HF beim Durchtritt durch die Gehäusewand ist das Blech verkupfert und verzinkt. Alle Gehäuseteile sind, die Verzinnung als Dichtungsmedium verwendend, miteinander verschraubt. Das Blech der Gehäuseteile wird durch das Weichglühen etwa 4 bis 5mal besser als Normalbleche. Es wird jedoch nicht so weich wie z.B. Trafoblech oder Permalloy, die zu weich sind. Durch die Wahl des Bleches kann man verhindern, daß durch das Auftreten magnetischer Felder weitere magnetische bzw. elektrische Felder auftreten, die abstrahlen könnten.

III. Druckergehäuse mit Netzfilter

Das Druckergehäuse besteht aus einer Ober- und einer Unterschale. Zur Bedienung des Druckers ist die Oberschale nach oben aufzuklappen.

Das EMI-Netzfilter ist in einem Gehäuse von innen an der Druckergehäuserückwand angeflanscht. Die einzelnen Gehäuseteile sind vorzugsweise verkupfert und verzinkt. Eine wie bei dem Monitorgehäuse verwendete, geschirmte Kunststoffscheibe ermöglicht hier die Sicht auf die Anzeigeelemente des Druckers. Auch in diese Kunststoffscheibe ist, wie oben erläutert, eine feine Metallgaze eingelegt, die durch einen Preßrahmen rundum niederohmig mit dem Gehäuse verbunden ist.

Damit das Gehäuse abstrahlsicher ist, wird eine Rundumabdichtung mit Beryllium-Kupfer-Kontaktfederleisten vorgenommen. Mit den beiden Schließhebeln wird ein hoher Anpreßdruck auf die Dichtungsflächen gewährleistet. Die Kontaktfederleisten, die eine mechanische und elektrische Verbindung darstellen, ersetzen die Vielverschraubung, wie sie z. B. für die Verbindung des Massenspeichergehäuses mit der Frontplatte verwendet wird.

Der Drucker arbeitet nur bei geschlossenem Deckel. Bei geöffnetem Deckel wird die Netzspannungsversorgung des Druckers unterbrochen, so daß keine kompromittierende Abstrahlung entstehen kann.

IV. Tastatur

Die Tastatur ist in ein Aluminiumgehäuse eingebaut. Die Tastenkappen der Tastatur können aus technischen Gründen, d. h. wegen der Notwendigkeit der Bedienung durch den Benutzer, nicht weiter abgeschirmt werden. Die HF-Abschirmung erfolgt hier durch ein Spezial-Layout der Tastaturlogik. Die Betätigung der Tastaturschalter erfolgt dabei über eine Kunststoffdurchführung, die durch eine über die Platine montierte Metall-Schirmplatte führt. Die Leitungsdurchführungen bilden selbst HF-Kamine.

V. Technische Einzelmaßnahmen

Signalleitungs- und Datenkabeldurchführungen

Alle Durchführungen der Datenleitungen durch die Gehäusewandungen übernehmen mehrere Funktionen. Sie verbinden den äußeren Kabelschirm mit dem äußeren Schirmungspotential des Rechners. Weiterhin übernehmen sie die Zugentlastung des Kabels. Die Röhre der Leitungsdurchführung ist als HF-Kamin ausgeführt, dadurch wird die HF-Dichtigkeit der Verbindung weiter erhöht.

Sämtliche Einzelteile der Leitungsdurchführung sind aus hochwertigem, also genügend hartem, Elektrolytkupfer gefertigt. Die Kontaktierung an das Außengehäuse erfolgt wieder durch mehrere Schrauben, die hohen Anpreßdruck erzeugen.

Belüftung des Gehäuses

Zum Belüften des Innenraumes ist das Rechner-Außengehäuse mit Durchbrüchen versehen. Die Durchbrüche sind mit Wabenfiltern gegen HF-Strahlungsaustritt gesichert. Solche Wabenfilter sind grundsätzlich bekannt. Im vorliegenden Fall werden Filter aus versilbertem Kupfer verwendet, die in die Schlitze des Außengehäuses eingesetzt sind. Die Wabengröße ergibt sich aus der kritischen Wellenlänge. Die Dicke dieser Filter ist ca. 2 cm und die Waben sind vorzugsweise in einem Rahmen von z. B. 2,5 cm Stärke eingesetzt.

Die Dämpfung ist am Gerät grundsätzlich gehäuseabhängig, da die Außenflächen der Gehäuse nicht homogen sind. Sie kann also am Gehäuse von Ort zu Ort verschieden sein. Man kann durch wenige Versuche feststellen, was für einen bestimmten Gerätetyp am besten ist.

Für die Berechnung der HF-Kamine sind lediglich die H_{10} -Wellen interessant, die bei der Betrachtung der kritischen Wellenlänge den jeweils ungünstigsten Dämpfungswert ergeben (die H_{10} -Grenzwellenlänge ist von der Breite des Hohlleiters abhängig). Für Kabeleinlässe

und Lüftungsgitter gilt stets $f_g \geq 2$ GHz.

Kritischer ist die Betrachtung für die Durchbrüche zur Wechselpalte und Floppy Disk. Für die Wechselpalte ist der angenommene Hohlleiter ca. 140/10/100 mm (B/H/L).

Patentansprüche

1. Abgeschirmter, transportabler Personalcomputer, der derart abgeschirmt ist, daß praktisch außerhalb des üblichen Arbeitsraumes kein unbefugtes Mitlesen oder Mithören der Daten möglich ist, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Rechnergehäuse mit einem zweiten, inneren Faraday'schen Käfig verschachtelt ist und daß sämtliche Durchführungen als dämpfende HF-Kamine ausgebildet sind.
2. Personalcomputer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Rechnergehäuse aus einem ferromagnetischen Material mit hoher Permeabilität besteht und sämtliche Komponenten verкупfert sind.
3. Personalcomputer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Komponenten, insbesondere deren Kontakte zusätzlich verzinnt sind.
4. Personalcomputer nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß alle abgehenden Signalleitungen doppelt geschirmt sind, wobei der innere Schirm mit dem inneren Käfig und der äußere mit dem Rechneraußengehäuse verbunden ist.
5. Personalcomputer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß alle Zuleitungen durch mehrfach geschirmte Datenleitungen mit verschraubten Verbindungen an den Gehäusen abgeschirmt sind.
6. Personalcomputer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlung durch Belüftung des Innenraums mittels mindestens eines eingesetzten Lüftergebläses erfolgt und das Rechneraußengehäuse mit Durchbrüchen versehen ist, die mit Wabenfiltern gegen HF-Strahlungsaustritt gesichert sind.
7. Personalcomputer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Frontplatte des Einschubs für die Massenspeicher einen umlaufenden Falz hat, der in eingeschobenem Zustand in die Frontplatte des Massenspeichergehäuses mit einem vorspringenden Absatz eingreift.
8. Personalcomputer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Massenspeichergehäuse mit Frontplatte mit einer umlaufenden Metallkordel abgedichtet ist.
9. Personalcomputer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß diese Dichtung mit einer Schraubbefestigung unter hinreichend hohen mechanischen Andruck gesetzt ist.
10. Personalcomputer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Disketten- und Wechselpaltenschächte als HF-Kamine ausgebildet sind.
11. Personalcomputer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstrahlung durch den Hauptgehäusedeckel durch die Verwendung von Beryllium/

Kontaktfederleisten und eine verwindungsarme Deckelkonstruktion abgeschirmt ist.

12. Personalcomputer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das CPU-Gehäuse einen vielverschraubten metallisch dichtenden Deckel hat, wobei der Schraubenabstand dabei kleiner als 1/2 der kritischen Wellenlänge ist. 5

13. Personalcomputer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstrahlung der Systemplatine durch Umhüllung mit einem Innengehäuse abgeschirmt ist. 10

14. Personalcomputer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche elektronischen Komponenten potentialgetrennt, isoliert innerhalb der Außengehäuse eingebaut und von einem zweiten Faraday'schen Käfig umschlossen sind. 15

15. Personalcomputer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstrahlung durch die Kathodenstrahlröhre des Monitors durch Einsatz einer Kunststoffscheibe mit eingelegter feinmaschiger Metallgaze, die vollständig leitend mit dem Monitorgehäuse verbunden ist, abgeschirmt ist. 20 25

16. Personalcomputer nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallgaze aus parallelen, senkrecht zueinander stehenden Reihen von Metalldrähten besteht, die 20° bis 25° zur Waagerechten bzw. Senkrechten geneigt sind. 30

17. Personalcomputer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Öffnen des Druckerdeckels der Drucker außer Betrieb gesetzt wird. 35

40

45

50

55

60

65